

Penentuan komposisi kelompok maseral dalam batubara



Daftar isi

Daftar isi	i
Latar belakang	ii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Acuan.....	1
3 Definisi	1
4 Prinsip	2
5 Preparasi contoh.....	2
6 Peralatan.....	2
7 Bahan	3
8 Prosedur	3
8.1 Pencacahan noktah	3
8.2 Perhitungan.....	6
8.3 Ketelitian	7
8.3.1 Keterulangan (repeatability)	7
8.3.2 Ketersalinan (<i>reproducibility</i>).....	7
8.4 Pelaporan.....	8

Latar belakang

Analisis petrografi batubara telah diakui secara internasional sebagai salah satu metode dalam mengevaluasi dan mengkaji batubara, dan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari pengujian fisika batubara selama tahap eksplorasi, penambangan, pengolahan, pemasaran dan pemanfaatannya dalam industri. Oleh karena itu metode penentuan komposisi maseral dalam batubara perlu distandarkan.



Penentuan komposisi kelompok maseral dalam batubara

1 Ruang lingkup

Standar ini terdiri dari acuan, definisi, prinsip, peralatan, bahan, dan prosedur penentuan komposisi kelompok maseral.

Standar ini mencakup prosedur, penentuan komposisi kelompok maseral dalam batubara yang dilakukan pada blok partikulat poles dengan menggunakan mikroskop sinar pantul dan dinyatakan dalam persen volume. Standar terdiri dari acuan, definisi, prinsip, peralatan, bahan, prosedur penentuan komposisi kelompok maseral, dan pelaporan.

2 Acuan

International Standard. ISO 7404-3 : 1994 (E), *Methods for the petrographic analysis of bituminous coal and anthracite. Part 3 : Method of determining maceral group composition.*

Australian Standard. AS 2856-1986, Coal-Maceral analysis.

SNI 13-6739.6-2001 mengenai *Penyiapan contoh batubara untuk analisis mikroskopi sinar pantul dalam analisis petrografi batubara.*

3 Definisi

3.1

blok partikulat poles

blok yang terdiri dari partikel contoh batubara yang diremuk, diikat dengan resin kemudian dicetak menjadi blok dan salah satu mukanya diasah dan dipoles

3.2

maseral

bahan organik penyusun batubara yang dapat dikenali di bawah mikroskop, analog dengan mineral pada batuan anorganik, namun tidak mempunyai bentuk kristal yang khas dan komposisi kimia yang tetap, serta bahan mineral yang tak dapat dideteksi dengan mikroskop optik

3.3

kelompok maseral

istilah kolektif untuk maseral yang dalam batubara tunggal peringkat tertentu memiliki sifat umum yang mirip, yaitu kelompok vitrinit, liptinit (eksinit), dan inertinit

3.4

mineral

bahan anorganik alami yang terdapat dalam batubara yang teramati selama pengujian mikroskop, misalnya pirit, kuarsa

3.5

bahan mineral (mineral matter)

bahan anorganik, termasuk mineral, yang terdapat dalam batubara

3.6

noktah atau titik

daerah yang tertutup oleh perpotongan benang-silang dalam okuler-mikrometer (*micrometer ocular*) pada waktu pencacahan noktah

3.7

pencacahan noktah (*point counting*)

analisis kuantitatif dengan mikroskop untuk penentuan proporsi materi (maseral, mineral) dengan mencacah sejumlah noktah selama menyisir permukaan blok

KETERANGAN Proporsi noktah dari suatu materi merupakan nisbah (ratio) antara proporsi volume materi tersebut dengan volume materi keseluruhan.

4 Prinsip

Spesimen batubara yang berupa blok partikulat poles diuji dengan menggunakan mikroskop sinar pantul. Kelompok maseral diidentifikasi berdasarkan reflektan, warna, ukuran, pendar (*fluorescence*) dan bentuk karakteristik maseral dalam medium rendam (*immersion medium*). Proporsi tiap maseral ditentukan dengan prosedur pencacahan noktah.

5 Preparasi contoh.

Preparasi contoh batubara dan pembuatan blok partikulat poles dilakukan sesuai dengan SNI mengenai *Penyiapan contoh batubara untuk analisis mikroskopi sinar pantul dalam analisis petrografi batubara*.

6 Peralatan

- 1) Mikroskop sinar pantul dilengkapi dengan lensa obyektif rendam perbesaran antara 25x dan 60x dan lensa okuler mikrometer jenis kekisi (*graticule*) atau benang-silang berskala, perbesaran antara 8x dan 12x.
- 2) Alat pencacah noktah otomatis (*automatic point counter*) yang terdiri dari pentas mekanis (*mechanical stage*) dan pencacah (*counter*).

- 3) Perlengkapan untuk memasang blok partikulat poles, terdiri dari kaca objek malam (*modelling clay* atau *plasticene*), dan alat pres pendatar (*levelling press*).

7 Bahan

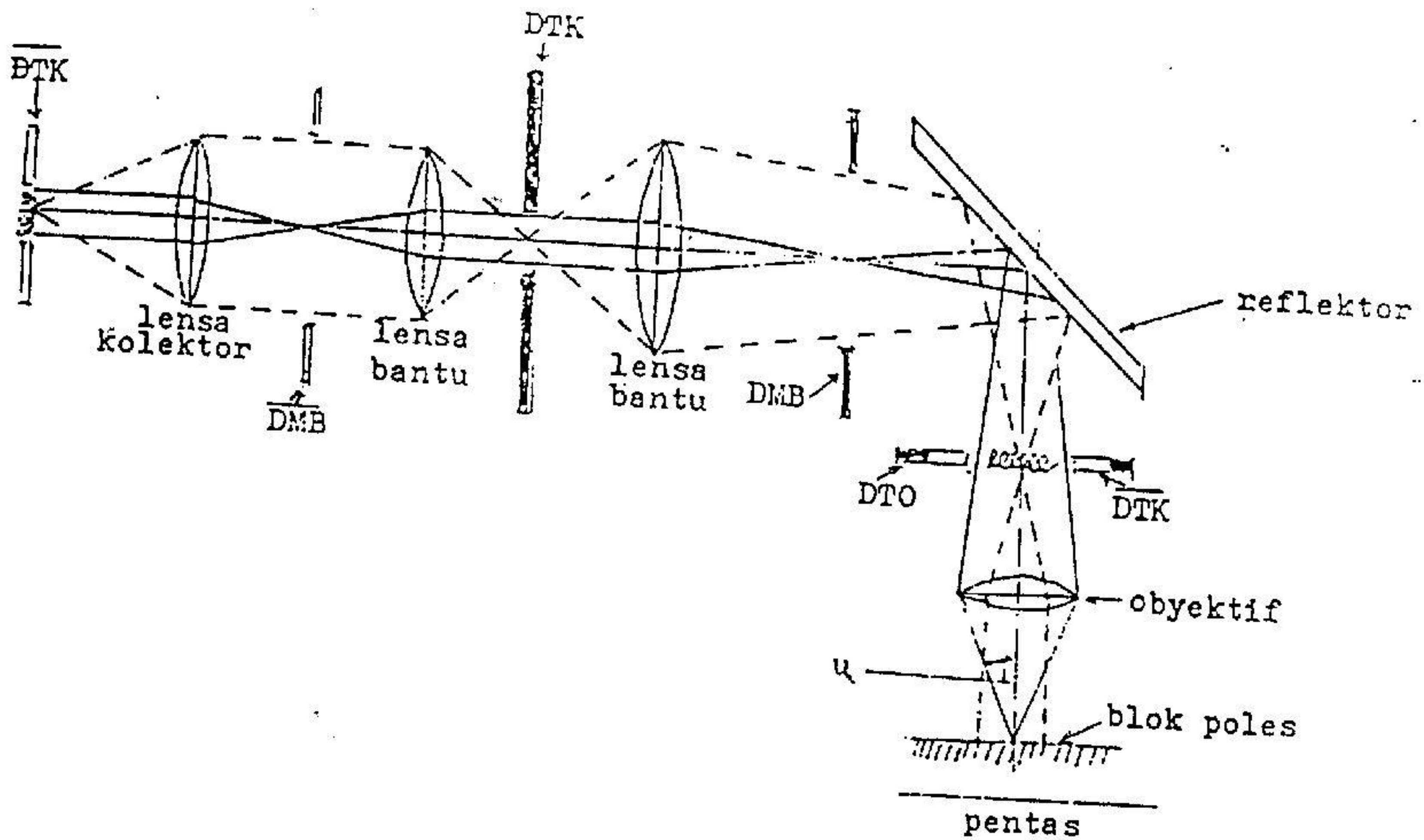
Minyak rendam (*immersion oil*) yang mempunyai indek bias 1,518 dan cocok digunakan untuk lensa objektif mikroskop, khususnya bila untuk mengukur reflektan maseral.

8 Prosedur

8.1 Pencacahan noktah

- 1) Atur mikroskop untuk pencahayaan sistem Kohler (lihat Gambar 1).
- 2) Pasang blok partikulat poles pada kaca objek dengan malam, kemudian datarkan blok dengan alat pres pendatar.
- 3) Letakkan blok pada pentas mekanis, teteskan minyak rendam pada permukaan blok, kemudian fokuskan mikroskop pada objek atau partikel pada blok dan amati santir (*image*) dalam mikroskop.
- 4) Atur panjang langkah blok yang digerakkan oleh pentas mekanis dalam arah lateral sedemikian rupa sehingga tiap partikel yang diuji tidak tercacah lebih dari satu kali; panjang langkah sama dengan setengah diameter maksimum partikel, yaitu 0,5 mm sampai 0,6 mm untuk ukuran partikel maksimum 1 mm.
- 5) Tentukan identitas materi yang ada di bawah titik perpotongan benang silang dan lakukan prosedur cacah noktah berikut :

Benang silang pada :	Tindakan
Kelompok maseral: vitrinit (V), liptinit (L) atau inertinit (I).	Tekan tombol pencacah untuk kelompok maseral yang Sesuai.
Medium pengikat partikel (<i>resin</i>).	Abaikan, pindah ke titik berikutnya.
Mineral (M): pirit, karbonat, serpih, dsb.	Tekan tombol pencacah untuk mineral yang sesuai, atau abaikan.
Perbatasan antara dua maseral yang berbeda atau antara maseral dengan medium pengikat.	Amati berturut-turut materi yang terletak bersebelahan dengan perpotongan benang-silang dalam kuadran A, B, C, dan D (Gambar 2). Tekan tombol yang sesuai.
Pori kosong dalam maseral atau lubang	Pindah ke titik berikutnya.

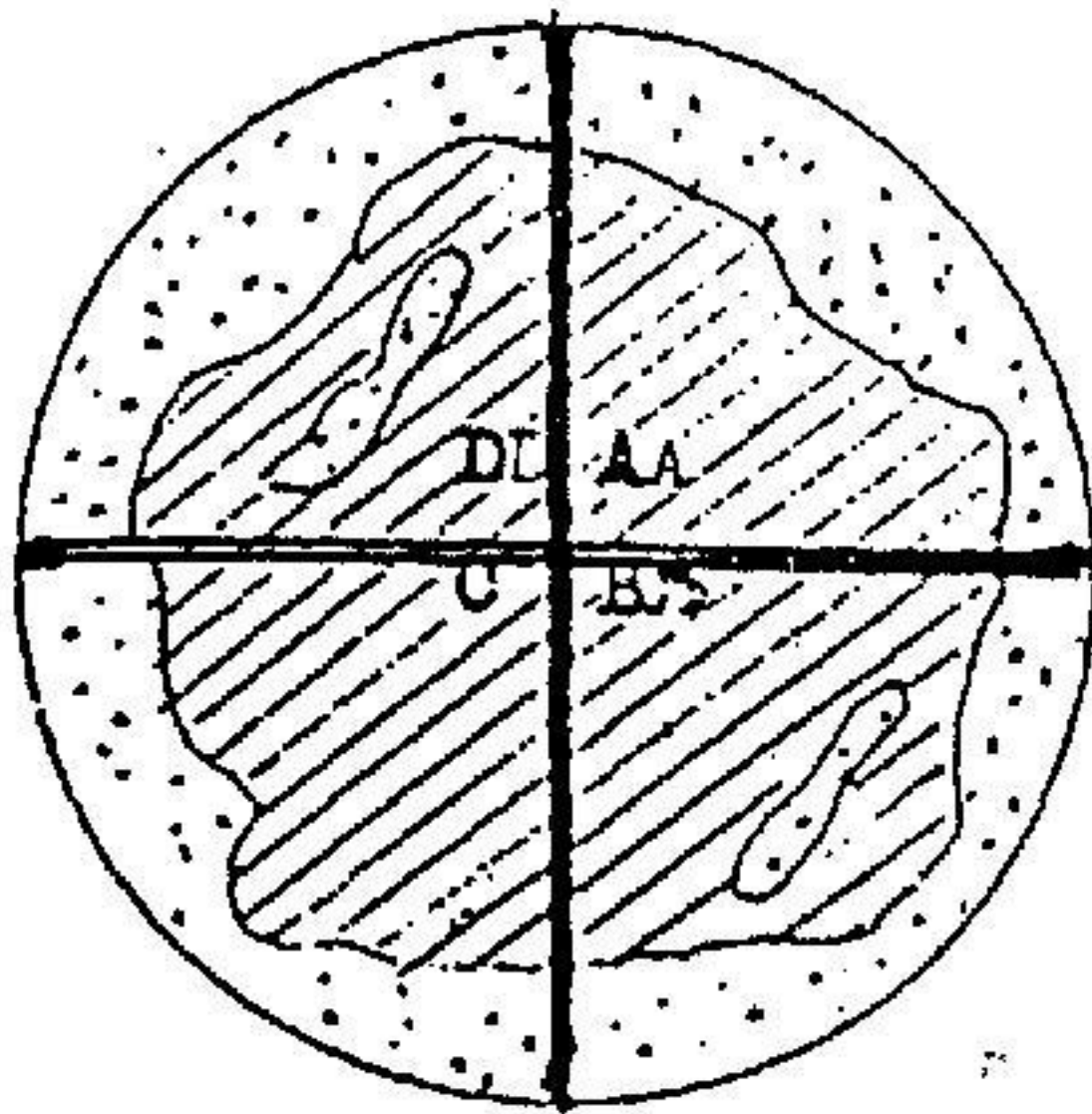


Keterangan :

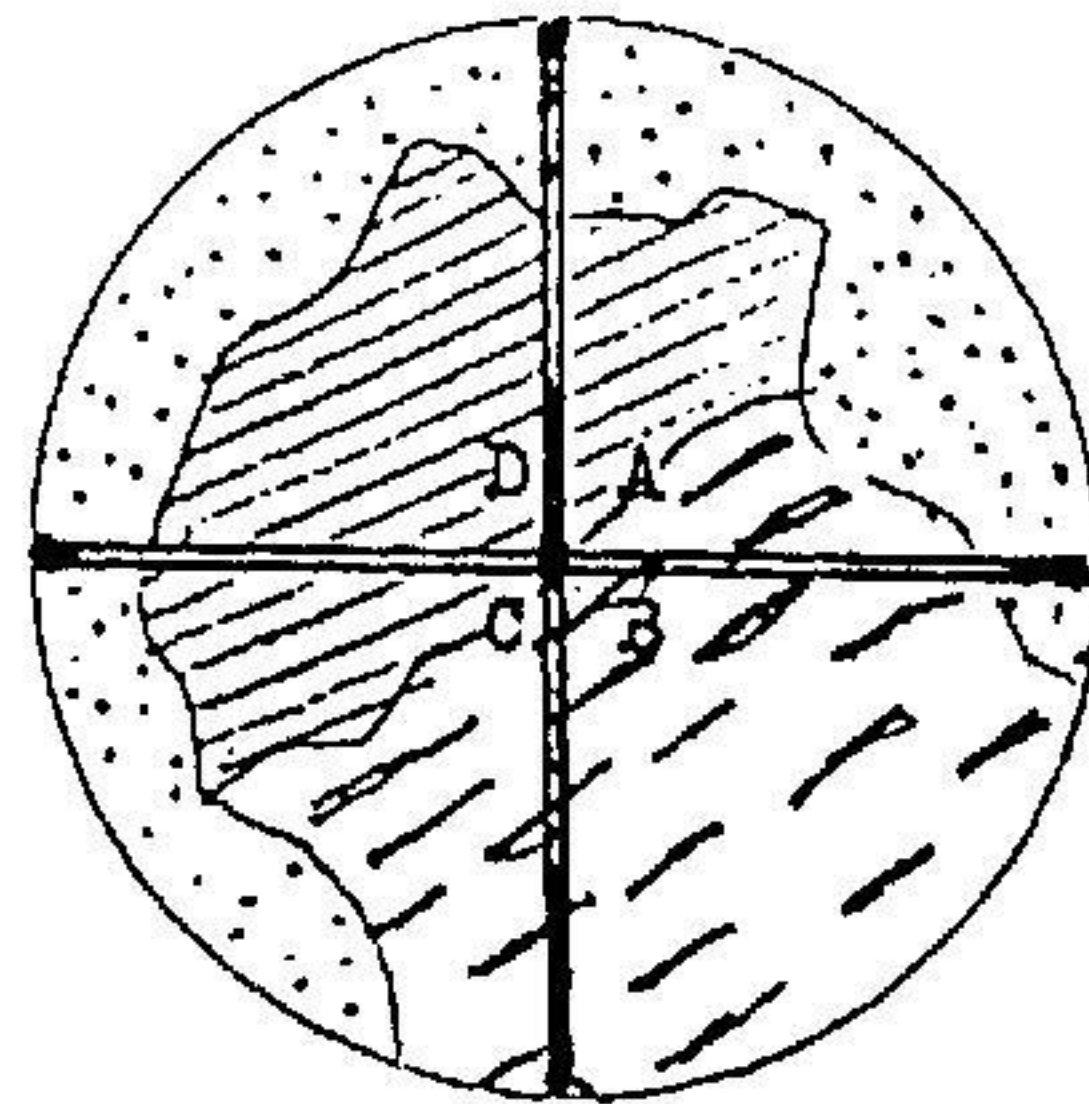
- DTK adalah diafragma tingkap kondenser.
 DMB adalah diafragma medan bercahaya.
 DTO adalah diafragma tingkap obyektif .
 μ adalah tingkap setengah-sudut dari obyektif.

CATATAN Garis hitam tebal, DTK, DMB, DTO menggambarkan diafragma sistem optik sebenarnya. Garis putih tebal, \overline{DTK} dan \overline{DMB} menggambarkan lokasi santir nyata yang terbentuk.

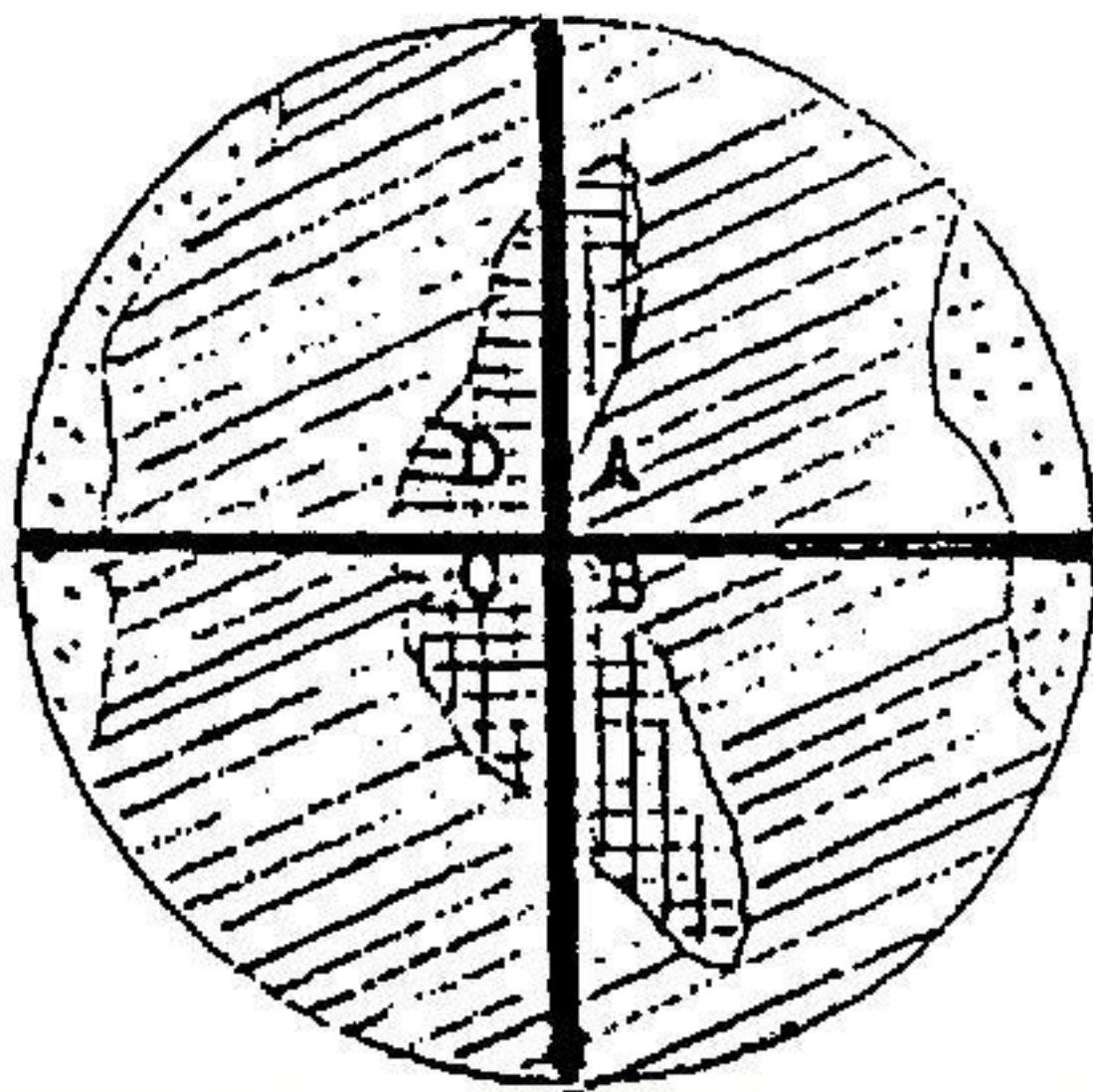
Gambar 1 Sistem penyorotan untuk sinar pantul dari Kohler



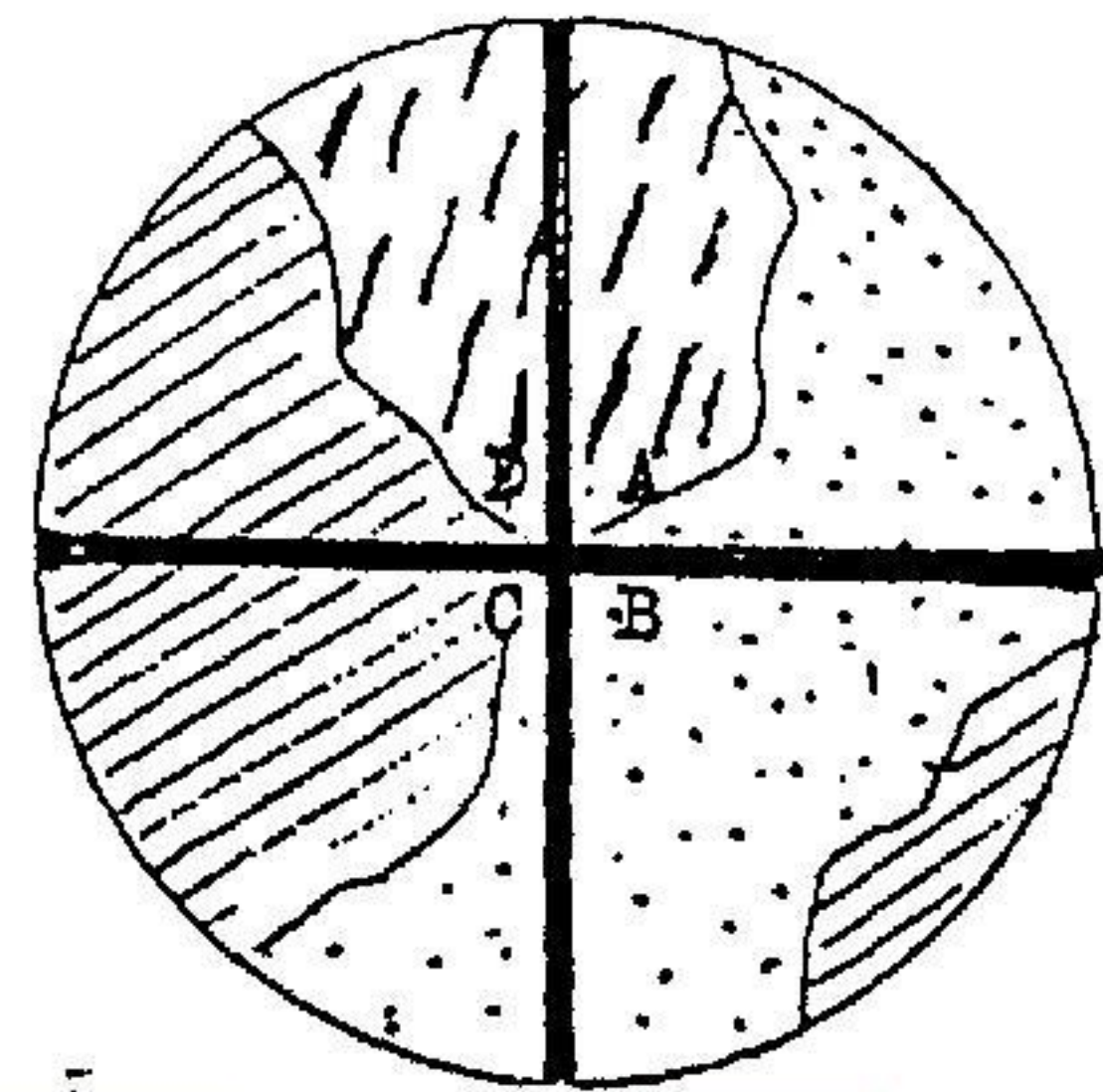
a) Keadaan biasa:
cacah noktah A (vitrinit)



b) Keadaan noktah di perbatasan:
cacah noktah B (inertinit)



c) Keadaan noktah di perbatasan:
cacah noktah C (liptinit)

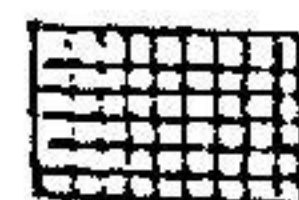


d) Keadaan noktah di perbatasan:
noktah diabaikan (tidak tercacah)

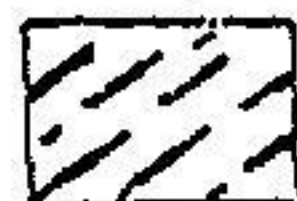
Keterangan :



vitrinit



liptinit



inertinit



resin (medium pengikat)

CATATAN Ukuran benang-silang diperbesar untuk memperjelas keadaan.

Gambar 2 Beberapa kemungkinan posisi noktah pada waktu pencacahan

- 6) Geser blok satu langkah dalam arah lateral dari kiri ke kanan, cacah, geser blok satu langkah, cacah, demikian seterusnya sampai selesai satu lintasan. Pada akhir lintasan, geser blok dalam arah vertikal satu langkah sekurang-kurangnya sama panjangnya dengan langkah dalam arah lateral sebagai titik awal penyisiran lintasan kedua. Tentukan panjang langkah sedemikian hingga pencacahan noktah pada permukaan blok seragam.
- 7) Lakukan pencacahan sepanjang lintasan kedua yang sejajar dengan lintasan pertama dari kanan ke kiri. Setelah selesai lanjutkan pencacahan ke lintasan berikutnya sampai ke lintasan terakhir terpenuhi dan mencakup seluruh permukaan blok. Jumlah pencacahan keseluruhan minimal 500 noktah.

8.2 Perhitungan

- 1) Hitung persen volume tiap komponen yaitu sama dengan persentase jumlah noktah yang dihitung, nyatakan dalam satu angka di belakang koma. Hasil hitungan dinyatakan dalam salah satu tiga kondisi berikut, berdasarkan prosedur yang digunakan:

- a) mineral diabaikan:

$$\%V + \%L + \%I = 100 \%$$

- b) mineral (M) dicacah:

$$\%V + \%L + \%I + \%M = 100 \%$$

- c) bahan mineral (MM) dihitung:

$$\%V + \%L + \%I + \%MM = 100 \%$$

Dalam hitungan c) mineral diabaikan dalam pencacahan tetapi persen volume bahan mineral dihitung dari abu yang ditentukan dengan hubungan empirik.

CATATAN Jika nisbah berat jenis bahan mineral terhadap berat jenis batubara = 2, maka

$$\begin{aligned} \% \text{ volume MM} &= \frac{\% \text{ massa MM}/2}{\% \text{ massa batubara} + (\% \text{ massa MM})/2} \times 100 \\ &= \frac{\% \text{ massa MM}}{2 (\% \text{ massa batubara}) + (\% \text{ massa MM})} \times 100 \end{aligned}$$

Karena $\% \text{ massa batubara} = 100 - \% \text{ massa MM}$, maka

$$\% \text{ volume MM} = \frac{100 (\% \text{ massa MM})}{200 - \% \text{ massa MM}}$$

- 2) Sebutkan prosedur yang digunakan dan jumlah noktah yang dicacah dalam laporan pengujian.

8.3 Ketelitian

8.3.1 Keterulangan (repeatability)

Keterulangan dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Keterulangan} = (2\sqrt{2})\delta_t$$

Keterangan: δ_t adalah simpangan baku teoretis.

Bila operator dalam menggolongkan maseral membuat kesalahan yang dapat diabaikan, hasil analisis bergantung pada simpangan baku yang dapat dihitung atas dasar sebaran binomial. Rumus simpangan baku teoretis (δ_t) adalah sebagai berikut:

$$\sigma_t = \sqrt{p(100 - p)/N}$$

Keterangan:

p adalah persen volume komponen;

N adalah jumlah cacahan noktah keseluruhan.

Tabel 1 memberikan harga simpangan baku teoretis dan keterulangan yang dihitung dari suatu rentang persen volume komponen atas dasar jumlah cacahan 500 noktah.

Tabel 1 Simpangan baku teoretis dan keterulangan suatu komponen untuk cacahan 500 noktah

% volume komponen (p)	Simpangan baku (σ_t)	Keterulangan ($2\sqrt{2}\sigma_t$)
5	1,0	2,8
20	1,8	5,1
50	2,2	6,3
80	1,8	5,1
95	1,0	2,8

8.3.2 Ketersalinan (reproducibility)

Ketersalinan persen volume suatu komponen ditentukan dengan rumus berikut:

$$\text{Ketersalinan} = (2\sqrt{2})\delta_0$$

Keterangan: δ_0 adalah simpangan baku teramati.

Harga simpangan baku teramati umumnya akan melampaui harga teoretis yang diberikan

dalam Tabel 1 karena perbedaan dalam identifikasi maseral oleh operator yang berbeda, bervariasi dari kira-kira 1,5 kali sampai 2 kali harga teoretis bergantung pada peringkat (*coalrank*) dan heterogenitas batubara. Harga simpangan baku teramati (δ_0) ditentukan dari rumus berikut:

$$\sigma_0 = \sqrt{\frac{\sum_i (p_i - \bar{p})^2}{(k - 1)}}$$

Keterangan: δ_0 adalah simpangan baku teramati;
 $\sum p_i / k$

\bar{p} adalah \bar{p}

p_i adalah persen maseral yang didapat oleh operator nomer i ;

k adalah jumlah operator.

8.4 Pelaporan

Laporan hasil pengujian meliputi yang berikut:

- 1) jenis contoh;
- 2) asal contoh;
- 3) pengirim contoh;
- 4) jumlah noktah yang dicacah;
- 5) prosedur perhitungan yang digunakan yaitu apakah mineral dicacah atau diabaikan, atau apakah materi mineral dihitung, dan rumus yang digunakan;
- 6) hasil yang diperoleh (persen volume masing-masing kelompok maseral);
- 7) ciri-ciri lain dari contoh yang teramati selama analisis yang mungkin relevan untuk penggunaan dari hasil pengujian, misalnya sebagian maseral tampak telah mengalami oksidasi.